

<http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2014.14.3.99>

JIIBC 2014-3-14

스마트스크린 서비스를 위한 이기종네트워크 환경의 멀티전송 기술 제안

A Proposal on Multi-transmission Mechanism of the Heterogeneous Network Environment for SMART Screen Services

윤수영*, 박채민**, 신승중***

Soo-Young Yoon*, Chae-Min Park**, Seung-Jung Shin***

요약 본 논문은 유무선융합망에서 스마트스크린 서비스를 효과적으로 제공하기 위하여 이기종 네트워크 환경의 멀티 전송기법을 제시하였다. 유무선 융합 이종망 환경에서 다수 협업 장치간에 스마트 스크린 핸드오버 알고리즘과, AV 스트리밍과 파일의 스마트 스크린 서비스를 제공하는 NAS 장치와 서비스 관리 및 운영 시스템을 연구함으로써 이종망 간 심리스 스마트 스크린 협업 서비스 호처리 엔진 및 이동성 관리, 멀티 사용자/멀티 스트림 지원하는 AV 스트리밍 전송 서비스, 스마트 스크린 협업 서비스 등의 타당성을 제안하였다.

Abstract: In this paper, the authors propose a multi-transmission mechanism of heterogeneous network environment which is applicable to the SMART screen services over wire and wireless convergence network. This paper presents study results including a SMART screen handover algorithm among multiple collaborative devices under wire and wireless convergence and heterogeneous network environment, and a service operation and management system and a NAS system providing SMART services of AV streaming and contents files. These validate implementation feasibility of a call processing engine for seamless SMART screen collaborative services, AV streaming services and SMART screen collaborative services supporting mobility management and multiple users/multiple streams.

Key Words : Multi-transmission, Heterogeneous Network, Handover, SMART screen, N-screen

1. 서론

최근 스마트폰이나 태블릿을 비롯한 스마트 기기의 급속한 확산과 더불어, 동영상과 TV 콘텐츠를 제공할 수 있는 TV플랫폼이 다양화되고, 인터넷에 연결이 가능한 모바일 기기들이 등장하면서 방송통신융합의 중심이 PC에서 TV와 모바일 기기로 급속히 이동하고 있는 추세이다.

이러한 추세와 함께 다른 단말기간 서비스의 연속성을 제공하기 위한 3-스크린 서비스가 출현하였고, 이는 또한 다양한 단말형태의 등장과 클라우드 컴퓨팅을 포함하면서 N-스크린 서비스로 발전되었다. 또한 방송통신 위원회에서 클라우드 컴퓨팅 기술과 개방형 미디어 마켓을 활용하는 개념으로 확대발전시켜 스마트스크린이라는 개념을 제시하였다.

*정회원, 한세대학교 산학협력중점

**정회원, (주)바른기술 대표이사

***정회원, 한세대학교 IT학부

접수일자 : 2013년 12월 13일, 수정완료 : 2014년 4월 5일

게재확정일자 : 2014년 6월 13일

Received: 13 December, 2013 / Revised: 5 April, 2014 /

Accepted: 13 June, 2014

*Corresponding Author: syyoona@hansei.ac.kr

Dept. of Information Technology, Hansei University, Korea

N-스크린이나 스마트스크린 서비스에 있어서 가장 핵심적 개념은 서비스의 ‘끈김없음’이며, 이를 효과적으로 제공하기 위해서는 서로다른 이종 네트워크간 심리스 핸드오버가 실현되어야 한다.

현재시점에서 보편적으로 실외 마크로 이동통신네트워크로는 CDMA, WCDMA, Wibro 등이, 실내 통신네트워크로는 WiFi 등 다양한 무선 접속서비스가 제공되고 있다. 유무선융합 (FMC: Fixed Mobile Convergence) 네트워크는 유선과 무선통신 서비스를 하나의 단말기로 사용할 수 있고, 또한 모든 이기종네트워크를 IMS와 같은 IP 망으로 통합하여 상호 연동이 완벽한 서비스를 제공할 수 있는 표준기술이 만들어졌다. FMC 서비스에서 핵심적 중요 기술은 이종네트워크간 자유롭게 핸드오버할 수 있는 이동성 관리기술이라 할 수 있다.

본 논문은 유무선융합네트워크에서 스마트스크린 서비스를 효과적으로 제공하기 위하여 이기종 네트워크 환경의 멀티전송기법을 제안한다.

II. N-스크린 및 스마트스크린의 기본개념

N-스크린 서비스의 기본 개념은 3-스크린 서비스로부터 발전되었는데, 같은 서버로부터 실시간 방송, VoD와 같은 동일한 방송 서비스를 동일한 플랫폼을 사용하는 TV, PC, 모바일폰 3개의 단말에서 필요에 따라 연속적으로 받을 수 있는 서비스를 의미하는 3-스크린 개념은 AT&T에서 최초로 개발되었다. 그러는 가운데 삼성 갤럭시탭이나 Apple사의 iPad와 같은 스마트 태블릿 단말기, 인터넷 등 네트워크 접속기능을 추가한 디지털카메라와 PMP와 같은 소형 단말기, 그리고 마이크로소프트의 Surface와 같은 디지털태이블이나 디지털창문과 같은 신종 단말이 계속 출현하고 있어 3-스크린 서비스는 서비스를 제공받을 단말의 종류의 확대와 더불어 자연스럽게 N-스크린 서비스로 그 개념이 확대되었다. N-스크린 서비스 기술의 발전은 다음과 같은 형태가 될 것으로 예상된다. 예를 들면 TV를 시청하면서 동시에 스마트 기기로 방송 중인 콘텐츠와 관련된 부가정보를 제공받는 것과, 스마트 기기를 스마트 TV의 리모콘이나 모션제어용으로 사용하는 경우, 그리고 여러 사용자가 스마트 TV 또는 스마트 패드로 동일한 장면을 보면서 각자는 자신

의 스마트폰 등으로 자기가 원하는 장면만을 제공받는 경우, 음악을 시청하면서 아이튠즈와 연동하여 앨범정보, 노래제목, 아티스트 정보 등을 얻는 경우 등이다. 2010년 방송통신위원회에서 스마트스크린이라는 개념을 제시하였는데, 이는 Semantic, Mobile, Awareness, Reactive, Trinity의 약자로 SMART로 명명하고 끊임없이 이용하는 융합 미디어 서비스를 의미한다. 스마트스크린의 구성요소는 크게 오픈 미디어 마켓, 스마트스크린 인프라, 이용자로 나눌 수 있다. 이용자는 TV, PC, 모바일폰은 물론 이용자가 소유하고 있는 다양한 디바이스를 이용하여 기기 간 콘텐츠 공유, u-Work 구축, 스마트 헬스, 에듀케이션 등의 환경을 구성할 수 있으며, 스마트스크린 인프라에 접근하여 다양한 서비스 구성이 가능하다. 스마트스크린 인프라를 통해 이용자는 방송을 시청하거나, 유무선 통신을 하거나 웹을 통한 콘텐츠 공유 등의 끊임 없는 서비스를 이용할 수 있다.

III. 서비스 구조

핸드오버 기술을 이용하여 주택과 사무실 등 실내외의 N-스크린 또는 스마트스크린이 가능한 기기로 멀티미디어를 출력할 수 있게 하여 사용자로 하여금 보다 양질의 멀티미디어 콘텐츠를 끊임없이 편리하게 사용할 수 있게 한다. 그림 2는 유무선 융합 이종망 환경에서 다수 협업 장치 간에 스마트 스크린 핸드오버의 구조를 나타낸 것이다.

핸드오버 기술을 이용한 스마트스크린 서비스에는 다음과 같은 시스템 요소들이 포함된다.

- Handover Server: 휴대 멀티미디어 기기 와 스마트스크린 Device의 H/O 제어 기능을 갖는 서버
- 스마트스크린 Relay Server: 휴대 멀티미디어 기기 및 멀티미디어 서버 등 모든 멀티미디어 입출력 기기와 스마트스크린 Device를 상호 연결하는 장치로서, 스마트스크린 Relay Server S/W를 설치할 수 있는 모든 기기를 대상으로 한다.
- MMD (Mobile Multimedia Device): 사용자가 휴대 사용 가능한 멀티미디어 재생 장치로 사용자의 위치를 인지하여 H/O 시점을 결정하는데 사용하며, MMD가 스마트스크린 Relay Server가 될 수도 있다.

- 스마트스크린 Devices: 스마트스크린 Relay Server로부터 전송 받은 멀티미디어를 출력 또는 입력하는 장치로서, 스마트스크린이 지원되는 모든 디스플레이 장치 및 멀티미디어 장치를 의미한다.

한편 N-스크린 서비스 제공 모델은 OSMU(One Source Multi Device)와 ASMD(Adaptive Source Multi Device) 등 두가지로 나눌 수 있다. OSMU는 하나의 콘텐츠를 여러 단말기에서 사용하는 형태로, 콘텐츠가 재생되는 기기들이 하나의 소스를 동일한 퀄리티로 나타내지 못하는 문제점 발생되면서, 콘텐츠가 재생되는 환경에 적합한 콘텐츠 생성이 요구되어진다. SKT의 호핀(Hoppin) 서비스가 여기에 속한다. 한편 ASMD 모델은 TV, PC, 스마트폰 등 다양한 스마트 기기를 동시에 활용하여 콘텐츠 및 기기들의 효율성이 고려되어 각 기기별로 특성에 맞는 콘텐츠를 이용한다. 향후 N-스크린은 그림 1과 같이 ASMD중심으로 진화될 것으로 전망된다.

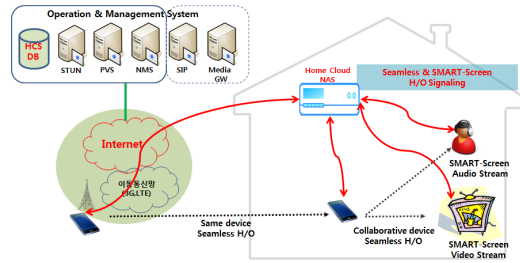


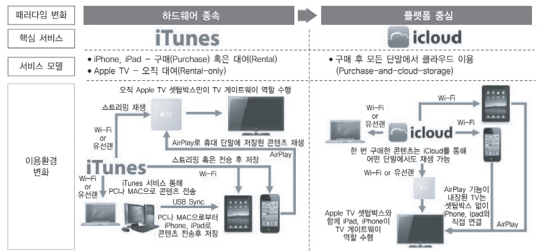
그림 2. 유무선 융합 이종망 환경에서 다수 협업 장치간에 스마트 스크린 핸드오버

Fig. 2. SMART Screen Handover among Cooperative devices of Heterogeneous Network Environment

IV. FMC 환경에서의 핸드오버 적용 형태

이종 네트워크 환경의 멀티전송기법을 적용하게 되는 유무선 융합네트워크 서비스 시스템에서의 핸드오버 적용 요구는 다양한 형태와 특성들이 존재할 수 있다. 그림 3은 3G/LTE 등 공중 이동통신네트워크와 WiFi기반의 홈 네트워크 영역을 포함하는 유무선 통합네트워크 환경에서의 N-스크린 서비스 및 심리스 핸드오버 서비스의 적용 형태를 나타낸 것이다.

그림 3에서 MT1과 MT2는 모바일단말기(Mobile Terminal)을 나타내고, HTV는 홈 TV를, HT는 태크 홈 터미널을, 그리고 HS는 홈네트워크에 접속된 홈 서버를 각각 의미한다. 그림 3에서 (1)로 표시된 3G/LTE 등 이동통신네트워크에서의 모바일단말기 MT1과 MT2는 서로다른 단말기로서 N-스크린 또는 스마트스크린 서비스가 직접적으로 적용되는 구간이다. 그러나 (2)표시된 구간은 이동통신네트워크에서의 모바일단말기 MT2가 홈 네트워크 영역으로(또는 그 반대 방향의 경우로) 이동하였음을 의미하기 때문에 3G/LTE 등의 이동통신네트워크와 WiFi기반의 홈네트워크간 즉 FMC네트워크에서의 심리스 핸드오버가 이루어져야 함을 의미한다.



※ 출처 : 스트라베이스, 2011, 9, 11.

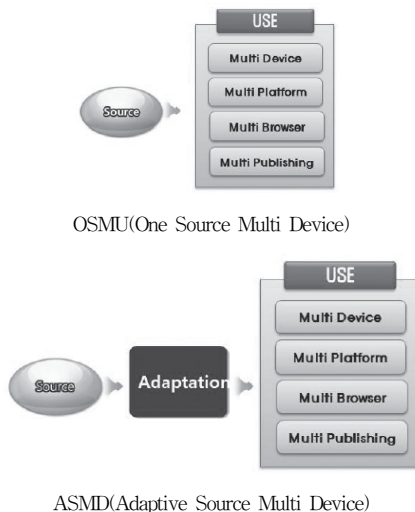


그림 1. N-스크린 서비스 제공 모델

Fig. 1. N-Screen Service offer Model

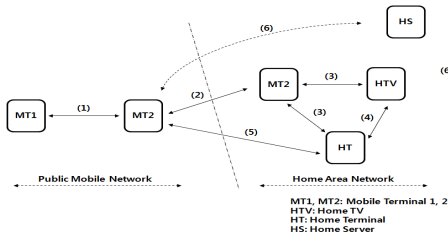


그림 3. 유무선 통합네트워크 환경에서의 N-스크린 서비스 및 심리스 핸드오버 서비스의 적용 형태

Fig. 3. Applicable Configuration for N-Screen service and Seamless Handover service of Integrated Wired/Wireless Network Environment

또한 그림 3의 홈네트워크 영역에서 MT2와 HTV간이나 MT2와 HT간의 (3)으로 표시된 구간이나, 또한 (4)로 표시된 HTV와 HT간은 모두 동일한 네트워크 영역에서의 서로다른 단말기로서의 서비스 이동을 의미하므로 직접적인 N-스크린 또는 스마트스크린 서비스가 적용되는 구간이 된다. 그리고 (5)로 표시된 구간은 (2)구간의 경우와 마찬가지로 이동통신네트워크와 홈네트워크 영역간의 이동은 발생하였으나 서로 다른 단말기간 서비스 이동을 포함하고 있으므로 FMC네트워크가 되지만 핸드오버가 요구되지 않는 경우이다.

한편 그림 3에서 (1)로 표시된 동일한 이동통신네트워크 영역에서의 모바일단말기 MT1과 MT2간 직접적인 N-스크린 또는 스마트스크린 서비스 적용은 공공 이동통신네트워크 영역에 포함된 서버로부터 제공되고, 구간 (5)의 MT2와 HT간 N-스크린 또는 스마트스크린 서비스 적용은 (6)으로 표시된 태내 WiFi를 통한 홈서버에 의해 이루어진다.

V. 스마트스크린 핸드오버의 구현

그림 2에서 보인 핸드오버 기술을 이용한 스마트스크린의 서비스 구조에서 각 스마트스크린 지원 장치들은 스마트스크린 서버에 등록을 시작으로 핸드오버 과정이 진행된다. 스마트스크린 서비스를 위한 핸드오버 과정에는 Audio 및 Video의 동시 핸드오버 과정, Audio와 Video를 분리하여 핸드오버하는 과정, 그리고 멀티미디어 서버 기반 Audio와 Video를 분리하여 핸드오버하는 과정 등이 포함되는데 본 논문에서는 그중 Audio 및

Video의 동시 핸드오버 과정에 대한 구현을 예시하고 상세한 절차를 설명하기로 한다.

그림 4는 Audio 및 Video의 동시 핸드오버 과정을 설명한 것이다. 이러한 동시핸드오버 과정의 상세한 절차를 보면 다음과 같다. 우선 Client와 MMD가 등록 정보를 H/O (Handover) Server에 Registration하면 H/O Server는 등록된 MMD의 등록 정보를 스마트스크린 Server에게 전달한다. 또한 Client가 MMD와의 연결을 위해 H/O Server에게 INVITE를 요청하면 H/O Server가 해당하는 MMD에게 INVITE 요청한다. 이렇게 하여 정상적으로 INVITE에 대한 응답이 이루어지면 RTP media stream 전송이 시작된다. MMD는 자신의 Local IP 및 사용 중인 Port 번호와 같은 일련의 정보를 스마트스크린 Server에 등록하고 스마트스크린 Server는 요청된 MMD 정보를 H/O Server에 Update하도록 요청하고, 또한 H/O Server에게 사용할 UDP Port 번호를 전송한다. 이때 H/O Server는 전달받은 UDP Port를 이용하여 Hole Punch를 시도한다.

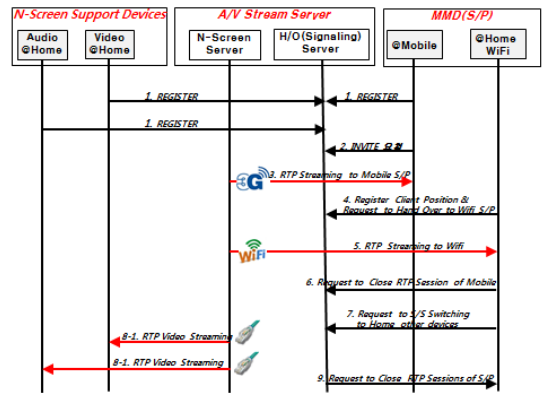


그림 4. Audio 및 Video의 동시 핸드오버 과정

Fig. 4. Simultaneous Handover Process of Audio and Video

스마트스크린 Server가 자신에게 등록된 스마트스크린 Device 중 해당하는 Device에게 새로운 RTP (Real-time Transport Protocol) Session을 요청하면 스마트스크린 Device로부터 새로운 RTP Session을 수신하게 된다. 그다음 스마트스크린 Server가 H/O Server와의 RTP media stream을 Relay하게 된다. 그리고 스마트스크린 Server가 H/O Server에게 MMD RTP Session(순서 4-1)을 destroy하도록 요청하고, 마지막으

로 스마트스크린 Server가 MMD에게 MMD RTP Session(순서 4-1)을 destroy하도록 요청함으로써 전체 절차가 마무리된다.

표 1. 국내 통신 3사의 N 스크린 서비스 및 사업자 유형
 Table 1. N-Screen Services of Domestic Big 3 Telecommunication Companies

	KT	SKT	LG U+
서비스명	olle tv now	hoppin	Shoot&play
플랫폼	olle tv	hoppin	U+Box 플랫폼
콘텐츠	IPTV 콘텐츠	호핀 콘텐츠	미디어 허브 콘텐츠
IPTV 콘텐츠	연동	미연동	미연동
Media Hub			o
단말 간 연동			o

* 출처 : 김이현, 김건태, N-Screen 서비스 전략 비교, Technology Hot Issues 제38호, KT 종합기술원, 2011. 5. 17.

사업자 유형	주요 특징	주요 사업자
통신사/방송사	- 컨버전스 경쟁의 차별화 요소로 하드웨어, 네트워크 서비스 간 통합 지향 - 기존 고객 이탈 방지를 위해 보유한 방송 콘텐츠의 강점을 바탕으로 TV-PC 연계 강화 및 결합 서비스 전략	AT&T/ 컴캐스트(Corncast), CBS
인터넷/콘텐츠 사업자	- 스크린 구분 없이 접근 가능한 통합 서비스 플랫폼 구축 및 단말 제조사와의 제휴	구글(Google)/ 넷플릭스(Netflix),
단말제조사	- 하드웨어 중심에서 서비스 플랫폼으로 비즈니스 모델을 확장 - 제공하는 기기 간 상호호환 강화 - 콘텐츠 제공업체(CP)와의 적극적 제휴	Apple(애플), 삼성전자

또한, 표 1에서 제시하는 서비스 및 사업자 유형을 살펴보면 사업전략을 모색 중인 업체로는 통신사업자, 방송사업자, 인터넷 및 플랫폼 사업자, 단말기제조사 등으로 매우 다양하다. 특히 경쟁의 차별화를 고려하는 통신사업자의 경우 자사의 네트워크 강점을 이용해 개별 디바이스와의 연계를 중점 실행중이며, 통합서비스를 통합 운영하려는 방송 사업중 케이블사업자는 기존 사업모델 유지를 위해 TV-PC 연계를 강화하고, 결합서비스로 고객이탈을 방지한다. 지상파 사업자는 차별화된 콘텐츠 및 서비스를 내세워 온라인 유통채널 확대에 주력하고 있으며, 인터넷업체들은 기존 PC분야에서의 경쟁력을 토대로 모바일과 TV영역에 진출하였다. 한편, 플랫폼사업자는 사업 환경조성 및 타 업체와의 연계를 강구하고 있으며 기기제조업체는 하드웨어 중심에서 서비스 플랫폼으로 비즈니스 모델을 확장하고 다양한 하드웨어를 포함하는 N스크린 전략을 연구하며, 추진해오고 있다.

N스크린의 역사는 6년으로 짧고(N스크린은 2007년 AT&T의 3-Screen에서 비롯됨), 아직까지 많이 보편화 되지 못하여 시작단계에 불과한 기술이라 할 수 있다. 그러나 앞으로 전개될 6년은 N스크린 개념이 태동되었던 2007년 이후 지금까지의 6년보다는 훨씬 더 큰 변화가 있을 것이다. 그런 의미에서 새로운 스크린의 등장, 언제 어

디서나 편리하고 유용하게 스크린을 이용할 수 있게 주변 사물이 스크린이 되는 환경, 나아가 스크린의 가상화 등 다양한 시도들이 예상되는 가운데, 기술이 소비를 낳고 소비가 다시 기술을 리드하는 상호작용의 새로운 미래를 기대해 본다.

V. 결론

본 논문에서는 유무선융합망 환경에서의 심리스핸드오버를 실현함으로써 스마트스크린 서비스를 효과적으로 제공할 수 있는 멀티전송기법을 제안하였다. 그리고 제안된 기법에 기반하여 유무선 융합 이종망 환경에서 다수 협업 장치간에 스마트 스크린 핸드오버 알고리즘과, AV 스트리밍과 파일의 스마트 스크린 서비스를 제공하는 NAS 장치와 서비스 관리 및 운영 시스템의 구현을 통하여 이종망간 심리스 스마트 스크린 협업 서비스 호처리 엔진 및 이동성 관리, 멀티 사용자/멀티 스트림 지원하는 AV 스트리밍 전송 서비스, 스마트 스크린 협업 서비스 등의 구현 타당성을 제안하였다.

References

- [1] Ming-Chin Chubng, Jeng-Farn Lee, "A lightweight mutual authentication mechanism for network mobility in IEEE 802.16e wireless networks" Computer Networks, June 2011.
- [2] K. El Malki (Ed.), "Low-Latency Handoffs in Mobile IPv4", IETF, RFC 4881, June 2007.
- [3] P. McCann, "Mobile IPv6 fast handoffs for 802.11 Networks", IETF, RFC 4260, November 2005.
- [4] S. Jang, J. Jeong, "Cost-Effective and Distributed Mobility Management Scheme in Sensor-Based PMIPv6 Network with SPIG Support", JIWIT, August, August 2012.
- [5] Yuh-Shyan Chen, Ming-Chin Chuang, Chung-Kai Chen, "DeuceScan: deuce-based fast handoff scheme in IEEE 802.11 wireless networks", IEEE Transaction on Vehicular Technology Conference, Vol. 57(2), pp.1126 - 1141, September 2008.

[6] Ki-Sik Kong, Wonjun Lee, Youn-Hee Han, Myung-Ki Shin, HeungRyeol You, "Mobility management for All-IP mobile networks: Mobile IPv6 vs. proxy mobile IPv6", IEEE Wireless Communications, Vol. 15(2), pp.36 - 45, 2008.

[7] G. S. Kim, "Future Service Strategy of Broadcast Communication leading Convergence and Mobile," TTA Journal No.129, 2011(In Korean).

[8] W. S. Chai, et. al., "Evolutional Prospect of N-screen Contents," Weekly Technology Trend Report, National IT Industry Promotion Agency, 2011. 9.(In Korean)

[9] J. K. Lee, SMART Device Popularizing era, N-screen Concept Realizing, LG Economic Research Institute, 2011.05.24.

[11] Ah-Hyun Kim, G. T. Kim, N-screen Service Strategy Comparison, Technology Hot Issues Vol. 38, KT Advanced Institute of Technology, 2011. 5. 17.

[12] Joon Lim, A Plan for Promoting of N Screen Service, KISDI Premium Report, 2011. 7. 31.

[13] nielsen, The Cross Platform Report, State of the Media, 2011.

[16] Yun Hwa Kim, Analysis of N-screen Strategy and Driving Trend, Vol. 22, No. 20, KISDI, 2010.11.01

[17] H. S. Kim, Multi Screen Service Development Trend and Prospect, Vol. 30, No 9, KICS, 2013.09

[18] S. R. Yang et al., N-screen Service Technologies based on Machine to Machine, Information and Communication Vol. 30, No. 9, KICS, 2013.09

[19] A. H. Kim et al., Comparison of N-screen Service strategy, Technology Hot Issue Vol 38, 2011

[20] Sae Kyung Choi, N-screen Service Proliferation and Contents Business Prospect, KOCCA Focus Vol. 39, KOCCA, 2011.09.16.

[21] N-screen Technology, http://start_fromus.blog.me/140157405761, 2012.04.19

[22] What is N-screen, <http://dinko00.tistory.com/125>, 2011.07.24.

[23] Implementation Technique for N-screen Service(1), <http://ilsong.tistory.com/15>, 2014.01.08.

저자 소개

윤수영(정회원)



- 1992년 : 서강대학교 SW공학 전공 이학석사
- 1996년 : 뉴욕시립대 컴퓨터 공학전공 공학석사
- 2013년 : 한세대학교 IT융합 전공 공학박사
- 2013년 : 한국방송통신전파진흥원 정책연구실장 등 역임
- 현재 : 한세대학교 산학협력중점 교수

박채민(회원)



- 1988년 : 경북대학교 전자공 학전공 공학학사
- 1995년 : 경북대학교 전자공 학전공 공학석사
- 1988~1998 : ETRI 선임연구원
- 현재 : (주)바른기술 대표이사

신승중(정회원)



- 1988년 : 세종대 대학원 경영학과 졸업
- 1994년 : 건국대 대학원 전자계산학과 졸업
- 2000년 : 국민대 대학원 정보관리 학과 졸업
- 현재 : 한세대학교 IT학부 교수
- 주관심분야 : 정보관리, 정보전, 정보보호, 정보융합관리